العين الصناعية

ليس المراد بذلك انهُ صُنعت عينٌ توضع بدل عين الاعمى فيرى بها المرئيات . بل المراد انهُ استُنبطت آلة تتأثر بالمرئيات تأثراً كهربائياً يحدث صوتاً في التلفون يسمعهُ الاعمى فيعلم بالممارسة شكل المرئي الذي سبَّبهُ . والمرئي هنا هو حروف الكتابة المطبوعة فاذا وقع عليها النور حرفاً حرفاً اثَّر النور المنعكس عنها في آلة دقيقة فيها سلينيوم فولَّد فيها مجرًى كهربائياً يؤثر في تلفون سماعتهُ موضوعة على اذن الاعمى فيسمع بها اصواتاً تختلف باختلاف الحروف فيتعلم سريعاً تعليق كل صوت منها بالحرف الذي سببهُ فيصير يقرأ حروف الطبع العادية كالبصير

وهذا الاستنباط البديع مبني على ان عنصر السلينيوم يتأثر بالنور فيزيد ايصالهُ للكهربائية او ينقص حسب قوة النور كما ابنا مراراً في المتنطف

وقد استنبط الدكتور فورنيه دابل آلة منذ سنوات تمكِّن الاعمى من الشعور بالنور والظلمة وتمييز درجات النور هل هو شديد ساطع او ضعيف ضئيل وذلك بآلة فيها شيءٌ من عنصر السلينيوم

ثم استنبط آلة الابتوفون وهي تمكِّن الاعمى من قراءة حروف الطبع وقد وُصفت هذه الآلة في جمعية لندن الملكية منذ اكثر من سنة الا ان الحروف يجب ان تكون شفافة يخترقها النور حتى تؤثر في السلينيوم الذي فيها وان يكون ارتفاع كل حرف منها خمسة سنتمترات . والنور المار بها يجب ان يكون متقطعاً حسب ابراج السلَّم الموسيقي الثانية و يصدر من نقط منيرة موضوعة في خط واحد طولهُ خمسة سنتمترات على الاقل في صفيحة مستديرة كصفيحة الفونوغراف او بعض الآلات الموسيقية التي فيها صفائح مخرقة

ثم اصلح الدكتور فورنيه هذه الآلة وقصَّر خط النقط المنيرة من خمسة سنتمترات الى سنتمتر ونصف اي جعل طولهُ كطول حروف الطباعة العادية وقوَّى التلفون المتصل بها فتألفت الآلة من صفيحة موسيقية صغيرة مستديرة تدور على محورها وهي المدلول عليها بالحرف S في الشكل الاول يقع عليها النور من مصباح ساطع النور N وجهاز بصري لالقاء صورة خط النقط المنيرة الناتجة من ادارة الصفيحة على حروف الكتاب التي يراد قراءتها . وهناك مدرَّج من السلينيوم معرَّض للنور الذي يعكس عن الحروف وتلفون متصل بهذا المدرَّج بعد

مرورهِ على آلة لتقوية المجرى الكهربائي . وفي الجهاز البصري موشور قائم الزاوية يعكس اشعة النور المتوازية الآتية من الصفيحة الموسيقية الى الاعلى فتمر في العدسة P وتجتمع وتنفذ من الثقب H . وتوضع على الثقب الورقة المطبوعة اي التي فيها حروف الكتابة ووجهها الى الاسفل ويوضع مدرَّج السلينيوم على مقربة من الحروف وهو مثقوب لتمر منهُ اشعة النور . وتدار الصفيحة الموسيقية بآلة كهربائية او بثقل مارٍ على بكرة فاذا ادیرت واجريت الورقة المطبوعة فوق الثقب سمع بالتلفون ت صوت قويٌّ حينما يمر الجزء الابيض الذي بين الحروف وينخفض الصوت حينما تمر الحروف اي ان الصوت المسموع يختفض ويعلو حسب كون ما مرَّ من الورقة مطبوعاً او غير مطبوع . ويختلف الصوت حسب شكل الحرف . ولا بدَّ من امرار الورقة المطبوعة امام بؤرة النور في جهة قراءة السطور وتحكيمها حتى تمرَّ في خط مستقيم غير متعرج اي حتى يقع النور على سطر الكتابة دائماً لا يحيد عنهُ وحتى يقع ثمانٍ على الاقل من نقط النور على الحرف ستٌّ منها على جسم الحرف القصير كحرف e وواحدة على ما يمتدُّ منهُ الى الاعلى كحرف d وواحدة على ما يمتد منهُ الى الاسفل كحرف P

ويقال ان الاعمى يستطيع ان يقرأ الكتب العادية بهذه الآلة بعد شيء من الممارسة وذلك بما يسمعهُ من الاصوات الدالة على شكل الحروف . وتأثيرها فيهِ كتأثير الاصوات الموسيقية حسب اختلاف ايراجها

اما الآلة الجديدة المسماة فونوفيكون Phonopticon فقد استنبطها الدكتور برون من اساتذة جامعة ايوى باميركا واستعمل فيها بلورات من السلينيوم فصارت الآلة بها بسيطة سهلة الاستعمال يستطيع كل اعمى ان يتعلم استعمالها بسهولة . وفي اليوم الاول والثاني من شهر يوليو الماضي عرض هذه الآلة امام مجمع العمال لاجل العميان في اميركا الذي التأم في سان فرنسسكو وامتحنها حينئذٍ ثلاثون اعمى فاستطاع كل واحد منهم ان يميز بعض الحروف بسهولة من اختلاف الاصوات التي سمعها لها وكان هناك المستر وبدير امين اعمال العميان في جامعة كليفورنيا وهو نفسهُ اعمى فتعلَّم تمييز الحروف بها خلالاً . وسمع اصوات ثلاث كلمات قصيرة فتعلم تمييزها عن غيرها بعد ما سمعها مرتين . ثم سمع صوت حرف لم يكن قد سمعهُ قبلاً فعرف ما هو من المقابلة بين صوته واصوات الحروف المشابهة لهُ . ويقال الآن ان الاعمى المتوسط الذكاء يستطيع ان يتعلَّم قراءة المطبوعات بهذه الآلة في شهرين من الزمان على الاكثر

وصف الفونوبتيكون

ترى في الشكل الثاني رسوماً توضح اجزاء هذه الالة وكيفية عملها. لنفرض ان صفحة فيها الحرف A وضعت امام العدسية 5 وان الصفحة التي فيها الحرف A وسائر الحروف المطبوعة بقيت في محلها ولكن العدسية 5 وبلورات السليفيوم 1 كانت تتحرك امام الحروف حسب امتداد السطر الذي يراد قراءته . وهناك خط من النور (6b) يقع على السطر ويمر على الحروف حرفاً حرفاً تابعاً حركة العدسية تنقع صورته على العدسية وهو مار على الحرف وتنفذها الى بلورات السليفيوم معكوسة واول ما يصل اليها به صورة اسفل الحرف A من الجهة اليسرى ثم صورة وسطه ثم صورة اعلاه وهكذا الى طرفه الاسفل الايمن . والنور الذي يصل الى بلورات السليفيوم يؤثر في المجرى الكهربائي المتصل بها وينتقل تأثيره الى التليفونات الثلاثة المدلول على كل منها بالعدد 21 وعلى واحد منها مكبراً الى جانبها

وترى في الشكل ٣ هذه الآلة في حالتها الحاضرة وثقل كل اجزائها ٣٥ ليبرة والجزء منها الذي يقرأ به هو الصندوق القائم على كتاب المدلول عليه بالحرف ص وثقله ليبرتان لاغير ويمكن تصغيره وتخفيفه حتى يصير ثقله جزءاً من ليبرة . وفي هذا الصندوق بلورات السليفيوم وهي تتأثر بالنور كما تتأثر العين الطبيعية ويتصل به المصباح الذي يقع منه النور على صفحة الكتاب وفيه العدسيات اللازمة لنقل صور الحروف الى بلورات السليفيوم . فاذا وضع هذا الصندوق فوق الكتاب وقعت العدسيات التي فيه مائلة على صفحة الكتاب بعضها الى اليمين وبعضها الى اليسار كما ترى في الشكل ٤ وترى هناك مصباحاً خارج الصندوق والعدسية التي تحته تجمع اشعة تورد على حروف الكتاب ثم تنعكس هذه الاشعة الى العدسيتين المقابلتين ومنها الى بلورات السليفيوم . وترى في الشكل الخامس هذا الصندوق موضوعاً على كتاب ورجلاً يصبراً يمره بيده على سطور الكتاب ورجلاً اعمى واضعاً سماعة التلفون على اذنه يسمع الاصوات الصادرة من الحروف فيميز كل حرف منها بصوته ويقرأها كما لو رآها البصير بعينيه

والفرق بين آلة الدكتور فورنيه وآلة الدكتور برون كبير جداً فان الدكتور برون استعمل بلورات كبيرة من السليفيوم بدل البلورات الصغيرة جداً التي كان الدكتور فورنيه يستعملها وتأثر البلورات الكبيرة بالنور يزيد على تأثر الصغيرة مئة ضعف . ولم يستعمل الدكتور برون في الآلة التي عرضها في سان فرنسسكو سوى بلورتين من بلورات السليفيوم

واحدة للجزء الاعلى من الحروف وواحدة للجزء الاسفل مع ان آلة فورنيه فيها ثمانية ثقوب . والصوت في آلة فورنيه موسيقي يمرّ باختلاف نغمته الموسيقية اما آلة برون فتخرج منها اصوات تختلف باختلاف الحروف وتميزها الاذن بسهولة ولا تحتاج الى آلة لتقوية المجرى الكهربائي كآلة فورنيه . والكتاب في آلة فورنيه يوضع فوق الآلة ويجب امراره فوق الثقب الذي يمرّ منهُ النور ولا تخفى صعوبة ذلك في الكتب الكبيرة الثقيلة واما آلة برون فتوضع على صفحة الكتاب ويمكن تحكيمها حتى تناسب حروفهُ سواء كانت كبيرة او صغيرة وهذا ما لا يمكن في آلة فورنيه . والشيء الجوهري في الفرق بين الآلتين هو استعمال الدكتور برون لبلورات السلينيوم الكبيرة

والدكتور برون هو الذي استحضر هذه البلورات فان بطريات السلينيوم التي كان الباحثون يستعملونها كان السلينيوم فيها ذرات صغيرة توضع على سلك ملفوف حول صفيحة من حجر الصابون او نحوهِ وكان المجرى الكهربائي يمرّ بهذا السلك وبذرات السلينيوم فينتقل بها من لفة الى اخرى من لفات السلك وتختلف مقاومة السلينيوم للمجرى الكهربائي باختلاف قوة النور وضعفهِ فيختلف المجرى الكهربائي كذلك . فخطر للدكتور برون وساعدهُ انهُ اذا أمكن استخلاص بلورات كبيرة من السلينيوم حتى يسهل استعمالها وحدها نُفيت كل العيوب التي في بطريات ذرات السلينيوم فوجهوا همتهم الى ذلك وفازوا بالنجاح بعد ما اشتغلوا اربع سنوات وذلك بان وضعوا ذرات السلينيوم في انبوب زجاجي وافرغوا منهُ الهواء وسدّوهُ سدًّا هرمسيًّا ووضعوهُ في فرن كهربائي وابقوهُ فيهِ على حرارة واحدة ثلاثة اشهر فتولدت فيهِ البلورات الكبيرة . وترى صور هذه البلورات في الشكل السادس . وقد استخدم علماء الطبيعيات هذه البلورات الآن في مباحث كثيرة متعلقة بالنور والكهربائية عدا استعمالها في العين الصناعية

والسلينيوم عنصر يشبه الكبريت اكتشفهُ برز يلوس سنة ١٨١٧ وسماهُ بهذا الاسم اي القمر لانهُ رآهُ مشابهًا في خواصهِ لعنصر التلوريوم الذي معنى اسمهِ الارض . وهو قليل الوجود ولا نعلم لهُ فائدة غير هذه الفائدة وهي تأثرهُ بالنور والظاهر ان تأثر بلورات السلينيوم بالنور يختلف باختلاف الضغط عليها كما يختلف باختلاف النور في قوتهِ وضعفهِ والنور يمر في البلورات على طولها ويمر فعلهُ بها كذلك على طولها

والمظنون انهُ اذا امكن استحضار بلورات من السلينيوم اكبر من البلورات التي استحضرت حتى الآن يكون تأثرها بالنور اشد ويحتمل ان تستعمل في التصوير والفوتوغرافيا